ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ

TOTA SYSTEMS
НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основание Компании «НПТ АлойлСервис»

2007

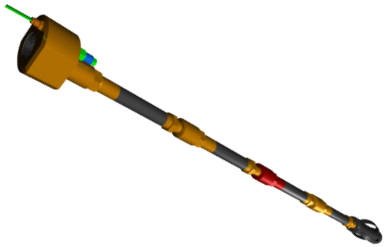
Внедрение первых электроклапанов в добывающих скважинах

2012

Разработаны СПМ КВАРЦ без электроники для скважин ОРД СМД

2015

Установлено 1500 СПМ в скважины с ОРД



Первое внедрение «Термокосы» на добывающей скважине

2020

Переименование НПТ АлойлСервис в ТОТА СИСТЕМС

02.2021

Внедрение Электроклапанов малого диаметра

03-04.2021

СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОГО МОНИТОРИНГА

Уникальные кварцевые датчики давления и температуры без электроники. Установлены в более 160 скважинах. Менее 1% поломок

ТЕРМОКОСА

«Термокоса» с разрешающей способностью по температуре в 20 раз выше, чем у оптоволоконных систем. До 2000 датчиков

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЗАКАНЧИВАНИЕ

Системы интеллектуального заканчивания для наземных и морских вертикальных и горизонтальных скважин испытаны в 3 скважинах

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ООО «ТОТА СИСТЕМС» разрабатывает и внедряет интеллектуальные заканчивания скважин и системы постоянного мониторинга (под брендом Tota Systems) с 2007 года. **Оснащено более 1500 скважин.**

Интеллектуальные скважинные системы Tota Systems

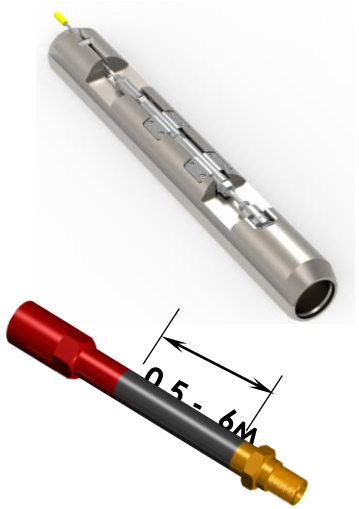
- ✓ Уникальные кварцевые датчики давления и температуры без глубинной электроники объединяются в системы до 200 датчиков на 1 кабеле (аналог оптоволокна).
- ✓ Интеллектуальное заканчивание с электроклапанами позволяет разделить скважину на сегменты, контролируя приток из каждого сегмента удаленно из офиса. Можно отсекать высоко обводнённые участки.

Преимущества и особенности проекта

- ✓ Кварцевые датчики давления и температуры **без глубинной электроники** очень надежные (с 2016 г оборудовано 300 скважин, поломок в глубинной части нет)
- ✓ До 200 датчиков температуры на 1 кабеле в Термокосе
- ✓ **В 20 раз выше разрешающая способность** по температуре, чем у оптоволокна
- ✓ **Электроклапаны** малого диаметра (от 89 мм) позволяют разделить 114 мм хвостовик (или открытый ствол) на сегменты и удаленно управлять добычей или закачкой

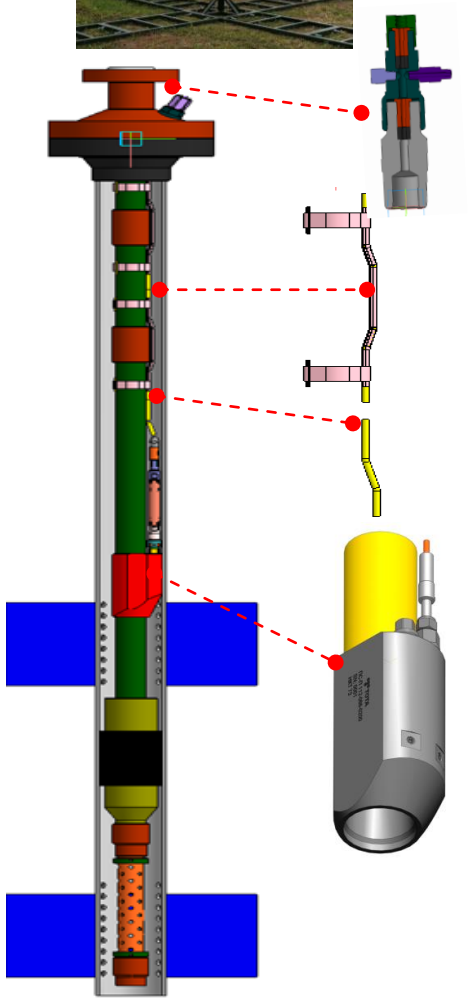
Эффекты от внедрения проекта

- ✓ **Увеличение добычи нефти на 80%** после отключения высоко обводненного участка
- ✓ **Снижение обводненности с 50% до 10%**, эффект стабильный 3 года



СИСТЕМА ПОСТОЯННОГО МОНИТОРИНГА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ на КВАРЦЕВЫХ ДАТЧИКАХ

ТОТА СИСТЕМА ПОСТОЯННОГО МОНИТОРИНГА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

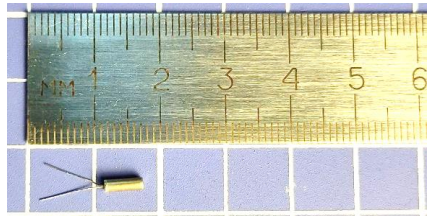


- **Система Автономного Питания (САП)** - реализованная на способе получения энергии из окружающей среды при помощи ветрогенератора и солнечных панелей
- **Наземный Регистратор (НР)** - позволяет регистрировать данные со скважинных приборов, хранить данные в энергонезависимой памяти, обеспечивает совместимость с системами диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) по шинам RS232 и RS485
- **Линия связи** – кабель с металлической трубкой в полимерной оболочке вдоль колонны НКТ
- **Измерительный ПРИБОР** - для долговременного мониторинга в режиме реального времени внутрискважинных параметров – высокоточные кварцевые датчики давления, температуры

КВАРЦЕВЫЕ ГЛУБИННЫЕ МАНОМЕТРЫ И ТЕРМОМЕТРЫ

ПРЕИМУЩЕСТВА

Уникальная конструкция датчика (фото) **без электронных компонентов (только кристалл кварца)** гарантирует работу в скважине более 10-15 лет.



Кварцевый элемент давления и температуры

Кварцевый датчик давления и температуры

Преобразование сигнала от кварцевого датчика происходит **на поверхности в регистраторе, в отличии** от большинства производителей кварцевых датчиков с преобразованием **сигнала в глубинном приборе.**

Надежные внутренние и наружние герметичные соединения **«металл по металлу» и гермовооды до 1200Атм.**

Свидетельство типа средство измерения.

Мандрели под НКТ 73, 89, 114 мм

Премиальные резьбы **JEFBEAR, VAM, ТМК**

Стали прочности **Р110 с содержанием Cr13**

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ	
Верхний предел измерения, МПа	60/130
Разрешающая способность, МПа	0,0001
Погрешность, % (ВПИ)	0,04
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ	
Верхний предел измерения, °С	+90,150
Разрешающая способность, °С	0.02
Погрешность, °С	± 0.2

ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Установка опрессовки УО 1300 предназначена для создания давлений до 1300 атмосфер при опрессовке изделий в колонне.

Таблица 1. Основные параметры установки

№	Параметр	Ед. изм.	Значения
1	Габаритные размеры станции	мм	530x350x700
2	Внутренний диаметр колонны	мм	Ø50
3	Длинна колонны	мм	1000
4	Максимальное давление	МПа	130

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Отличительные особенности

- Одновременная регистрация данных с 3 - 10 систем СПМ.
- светодиодная индикация работы регистратора, его состояния и обмена данными по интерфейсам RS-232 и RS-485 с внешними устройствами. Поддержка протокола Modbus RTU/ELAM;
- двунаправленный обмен данными со скважинными приборами;
- передача полученной информации с глубинных датчиков по модемной линии связи или существующей у Заказчика системе телеметрии; Возможно взрывозащищенное изготовление.

Характеристика	Значение
Солнечная панель	
Мощность, Вт	150 (2 шт.)
Рабочая температура, °С	-40…+85
Ветрогенератор	
Мощность, Вт	450
Рабочая температура, °С	-40…+85
Аккумуляторные батареи	
Емкость, А*ч	100
Рабочая температура, °С	-40…+85

СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕРМОМЕТРИИ «ТЕРМОКОСА» на КВАРЦЕВЫХ ДАТЧИКАХ ДО 250 ГРАДУСОВ

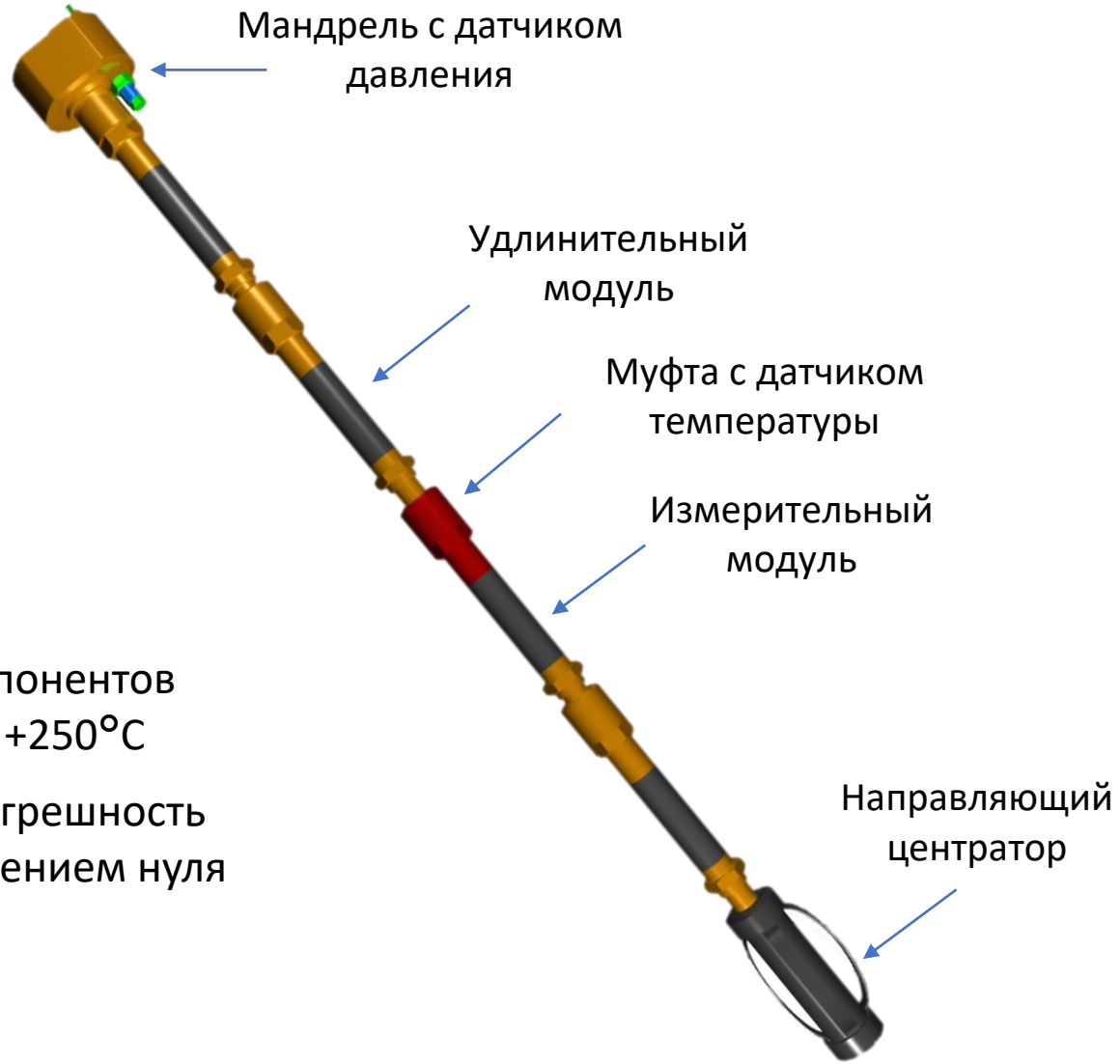
СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕРМОМЕТРИИ «ТЕРМОКОСА»

ПРИМЕНЕНИЕ

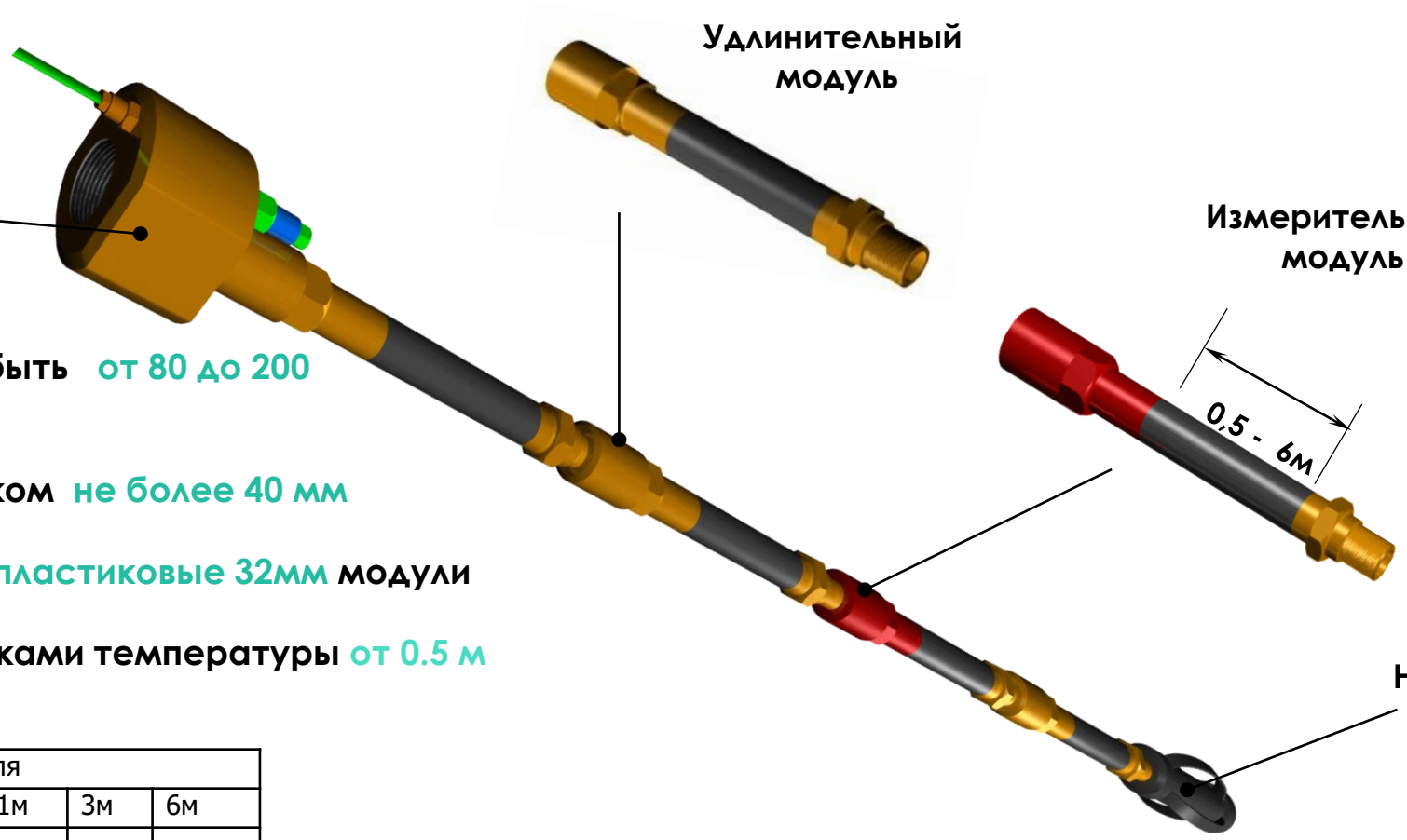
- Измерение температурного профиля вдоль скважины в реальном времени

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Уникальная конструкция датчика без электронных компонентов обеспечивает стабильную работу при температурах до +250°С
- Высокая разрешающая способность 0.005°С, низкая погрешность измерения ±0.2°С и стабильность во времени со смещением нуля за 10 лет не более ± 0.2 °С



Преимущества и отличительные особенности



- В одной системе может быть от 80 до 200 измерительных модулей.
- Диаметр муфты с датчиком не более 40 мм
- Стальные 25 мм и стеклопластиковые 32мм модули
- Расстояние между датчиками температуры от 0.5 м до 6 м

Длина/Вес модуля				
	0,5м	1м	3м	6м
Сталь 40Х				
Ø трубы 25мм, (кг)	2,2	3,5	8,5	16,83
Стеклопластик				
Ø трубы 34мм, (кг)	1,35	1,82	3,72	6,57

ТОТА СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ТЕРМОМЕТРИИ «ТЕРМОКОСА»

Измерительные модули длиной 0,5; 1.0 метр

Устройство герметичного перевода кабеля с кварцевым датчиком давления

Направляющий центратор

Измерительные стеклопластиковые модули длиной 1,0 метр и 6 метров

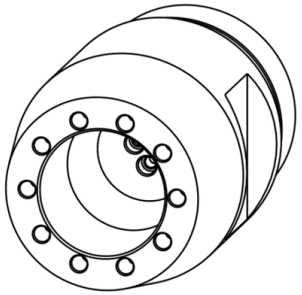
КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ И ПИТАНИЯ

Стандартный геофизический кабель

Кабель связи предназначен для подачи напряжения, питания и передачи данных с глубинного модуля СПМ на наружный блок приёма информации.

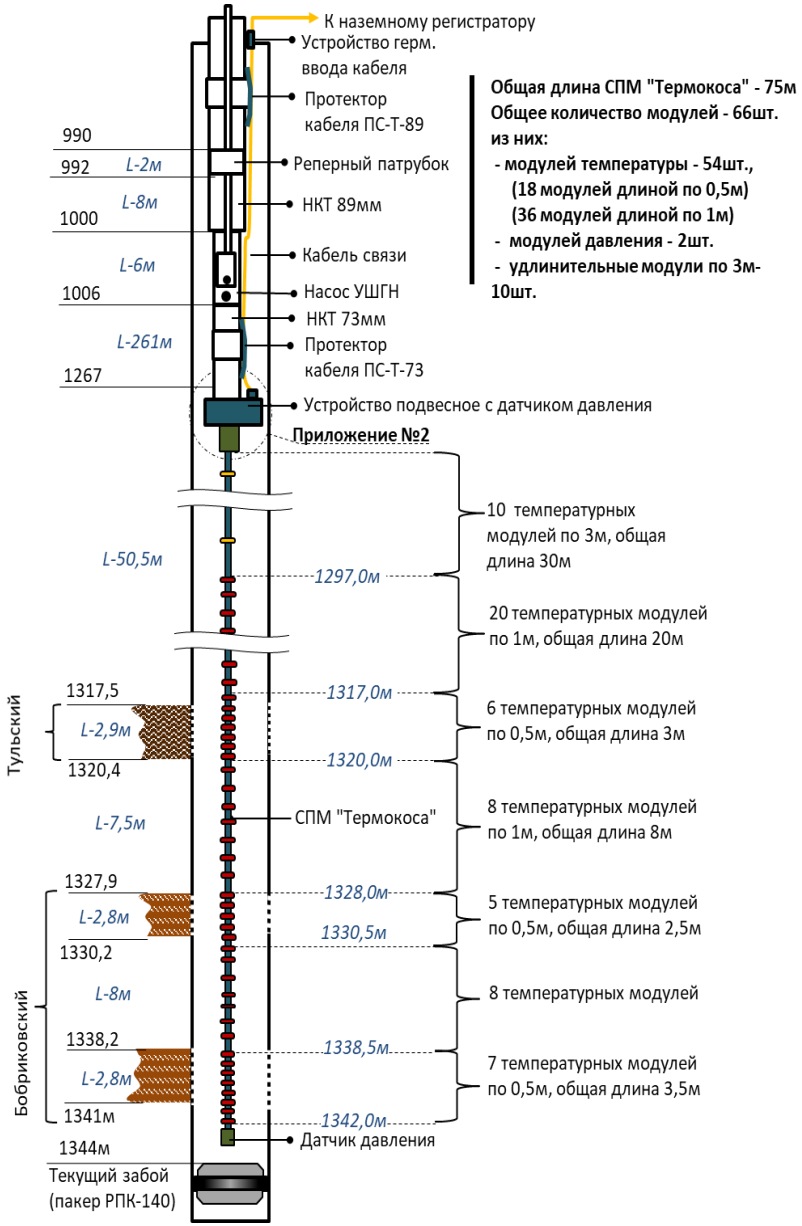
- полимерная оболочка имеет антифрикционные свойства и предотвращает прямой механический контакт проволоки кабеля со стенками скважины и между собой;
- кабель пригоден для повторного использования
- диаметр 6, 10 мм

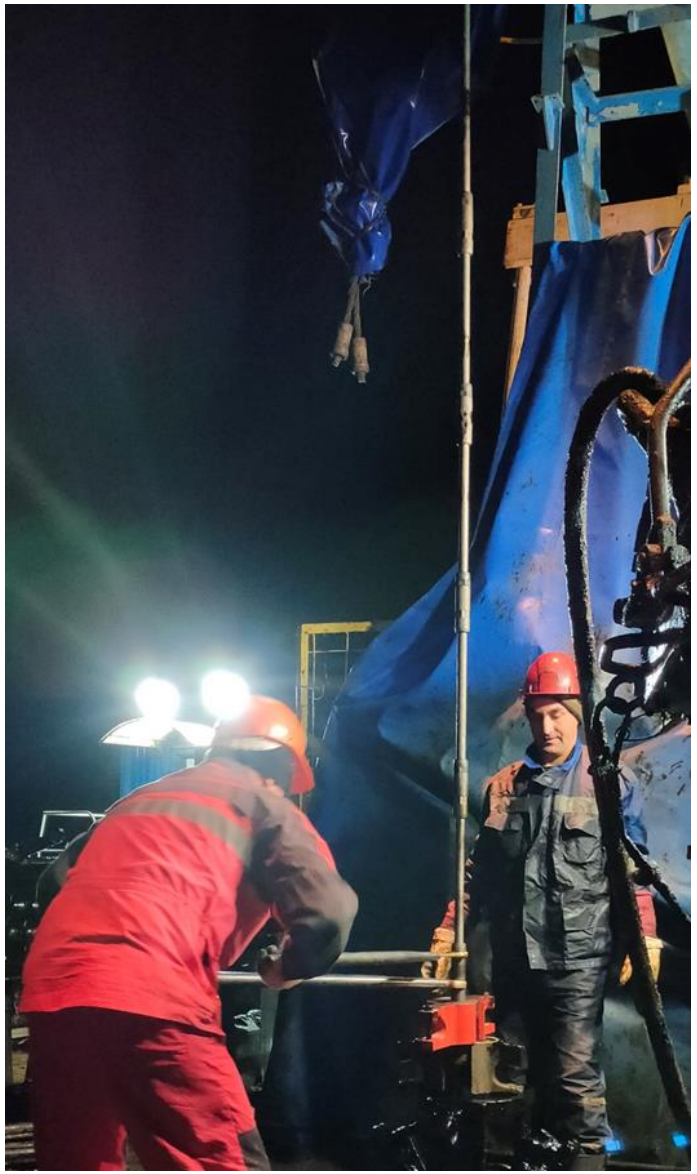
Погружной модуль ТМС



Технические параметры
- напряжение питания ТМСН, В – 90…230 В;
- частота напряжения питания ТМСН, Гц – 50/60 ±1;
- потребляемая мощность ТМСН не более, Вт – 50;
- температура эксплуатации ТМСП – от 0 до плюс 150 ºС;
- степень защиты ТМСН – IP21 или IP44;
- степень защиты ТМСП – IP68;
- среда эксплуатации ТМСП – скважинный флюид, вода, газ.
- max рабочее давление окружающей среды ТМСП – 60 МПа
- независимый интерфейс RS-485 протокола ModBus

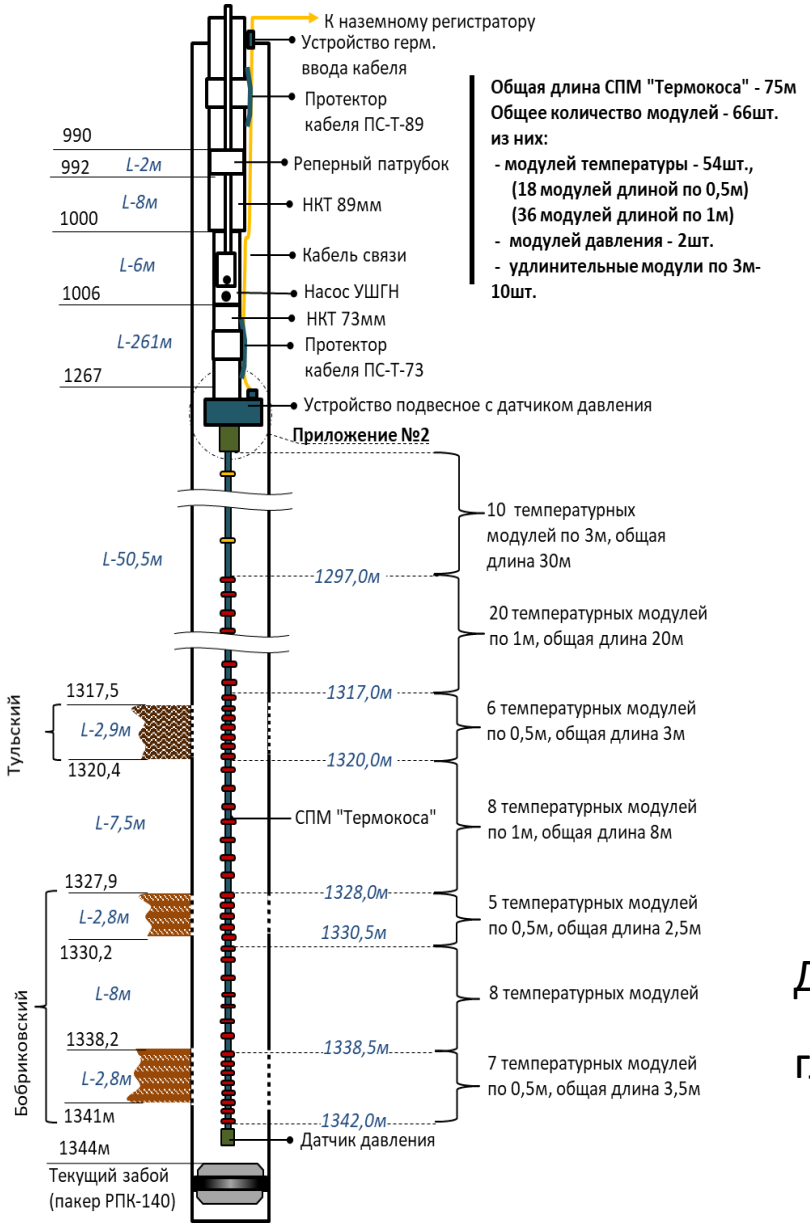
ПРИМЕР 1. ПРОФИЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ В ННС СКВАЖИНЕ эксплуатирующихся насосами ШГН. Скважина работает с 21.10.2020г.

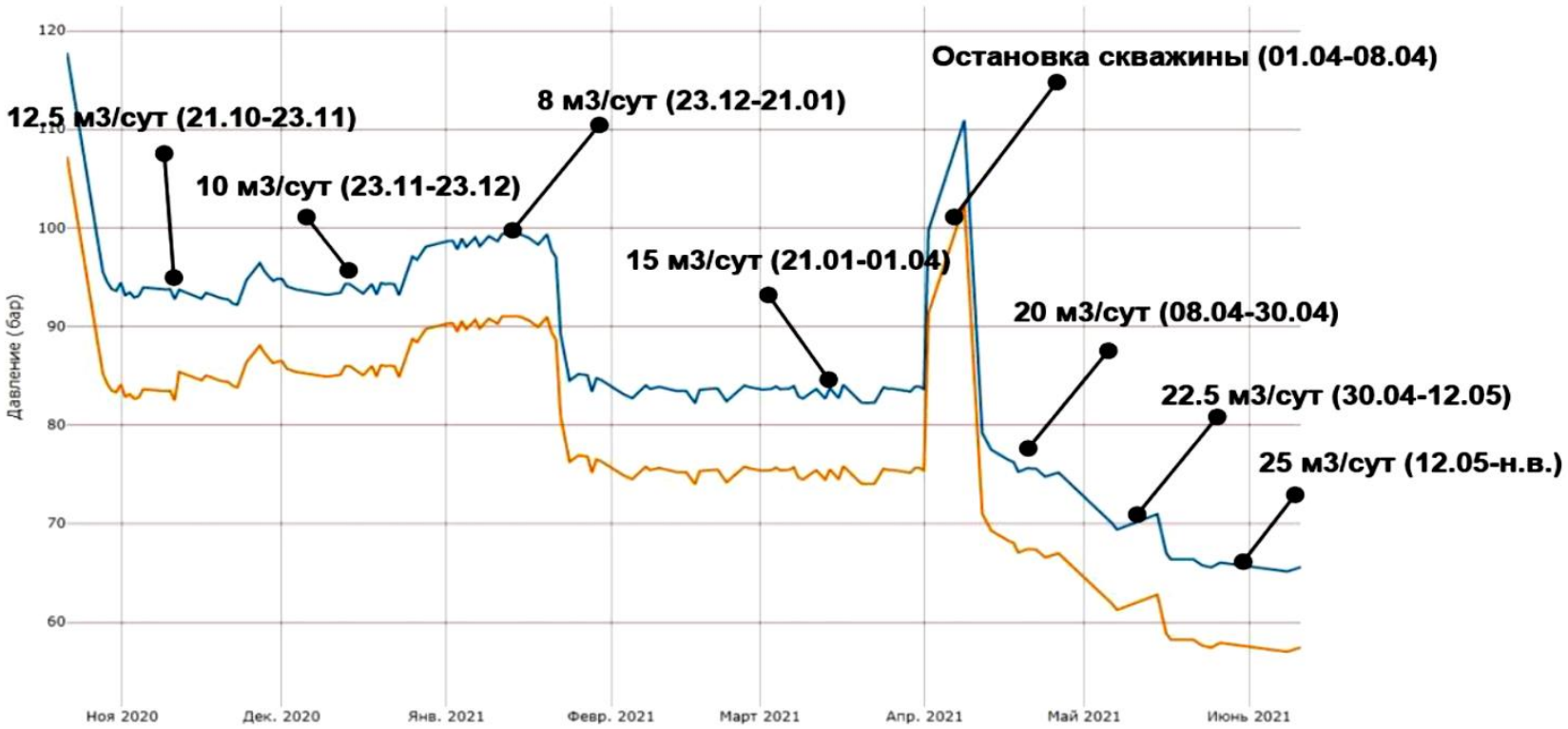




- **Сборка измерительных модулей (75м) – 2ч**
- **Спуск НКТ (1265m) – 12ч**
- **Монтаж устьевого оборудования – 3ч**

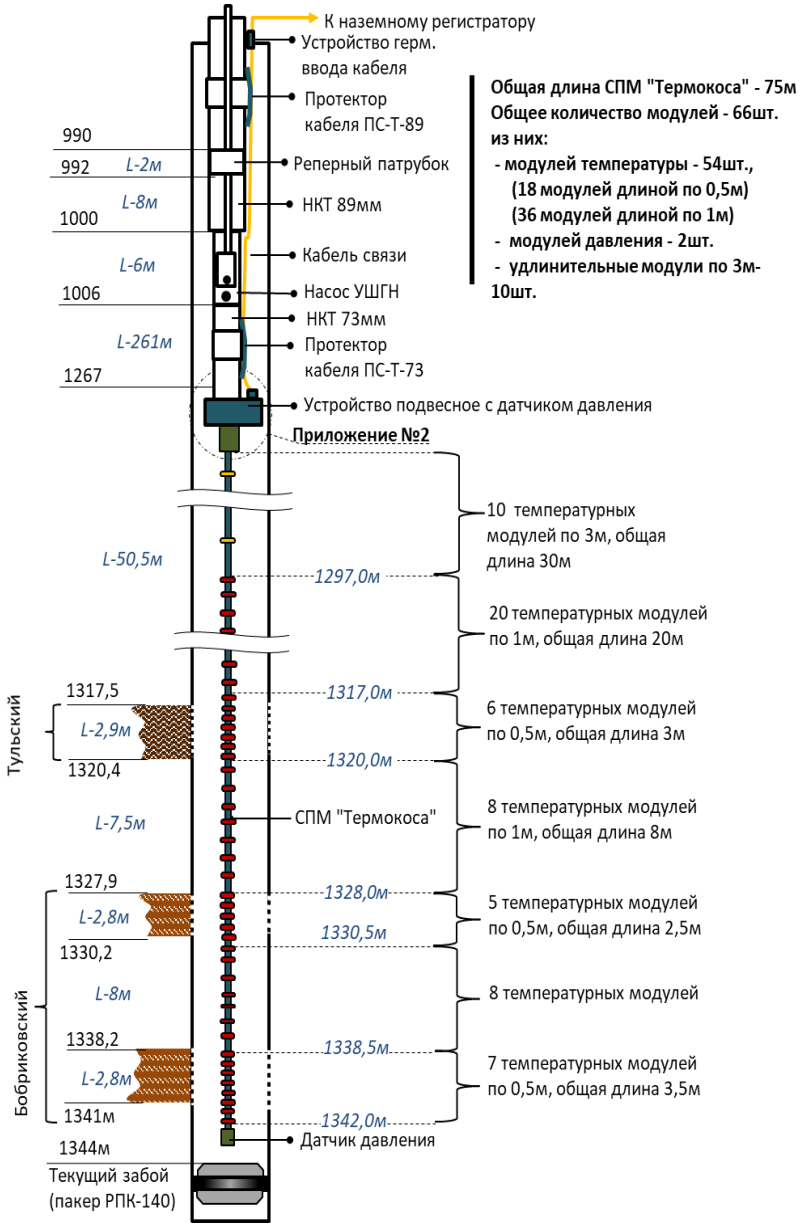
ПРИМЕР 1. ПРОФИЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ В ННС СКВАЖИНЕ эксплуатирующихся насосами ШГН. Скважина работает с 21.10.2020г. по 1.09.2021г.(10мес)





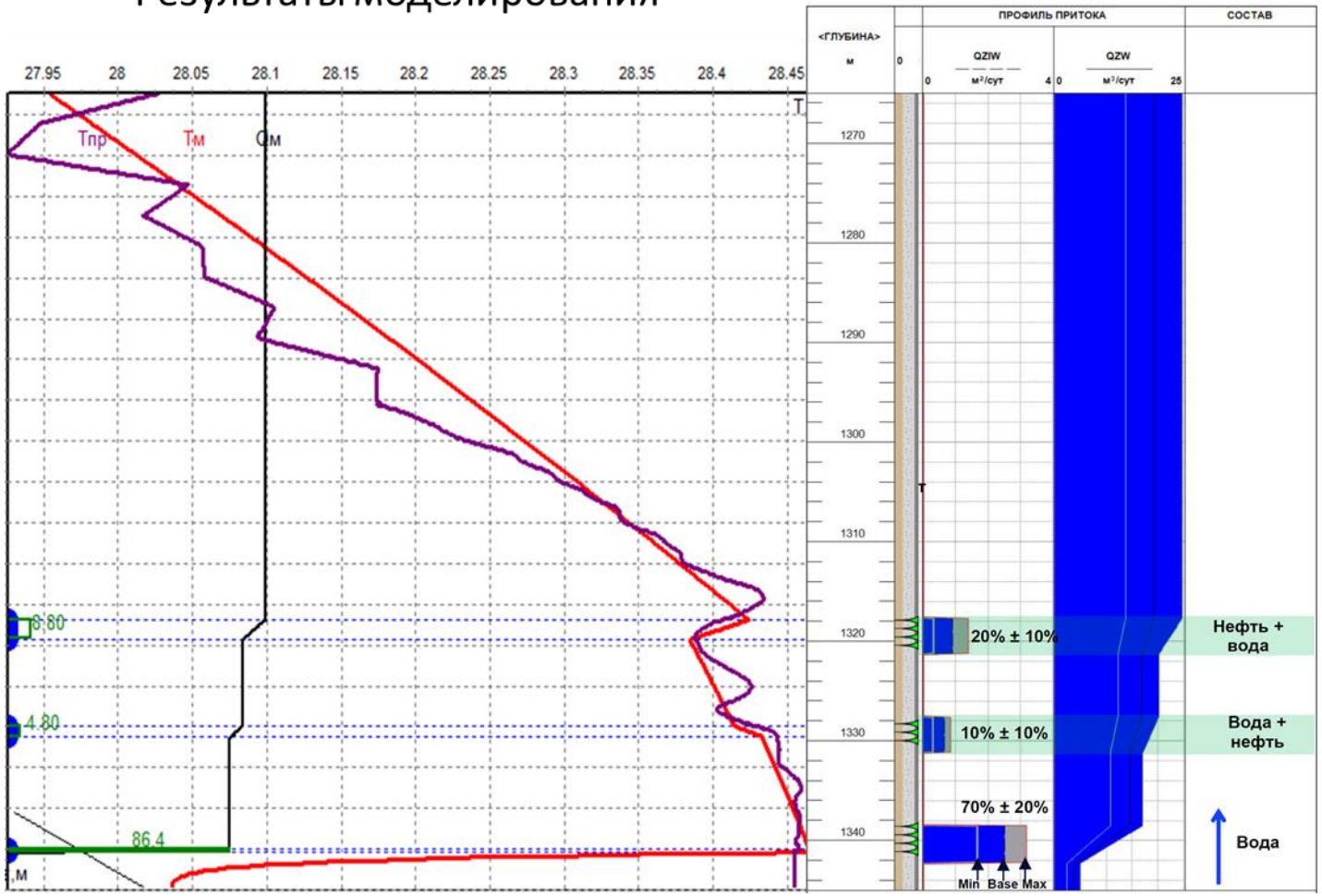
Динамика замера давления зарегистрированных с 21.11.2020г по 12.06.2021г на глубинах 1341 и 1265.7м.

ПРИМЕР 1. ПРОФИЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ В ННС СКВАЖИНЕ эксплуатирующихся насосами ШГН. Скважина работает с 21.10.2020г. по настоящее время (10мес)



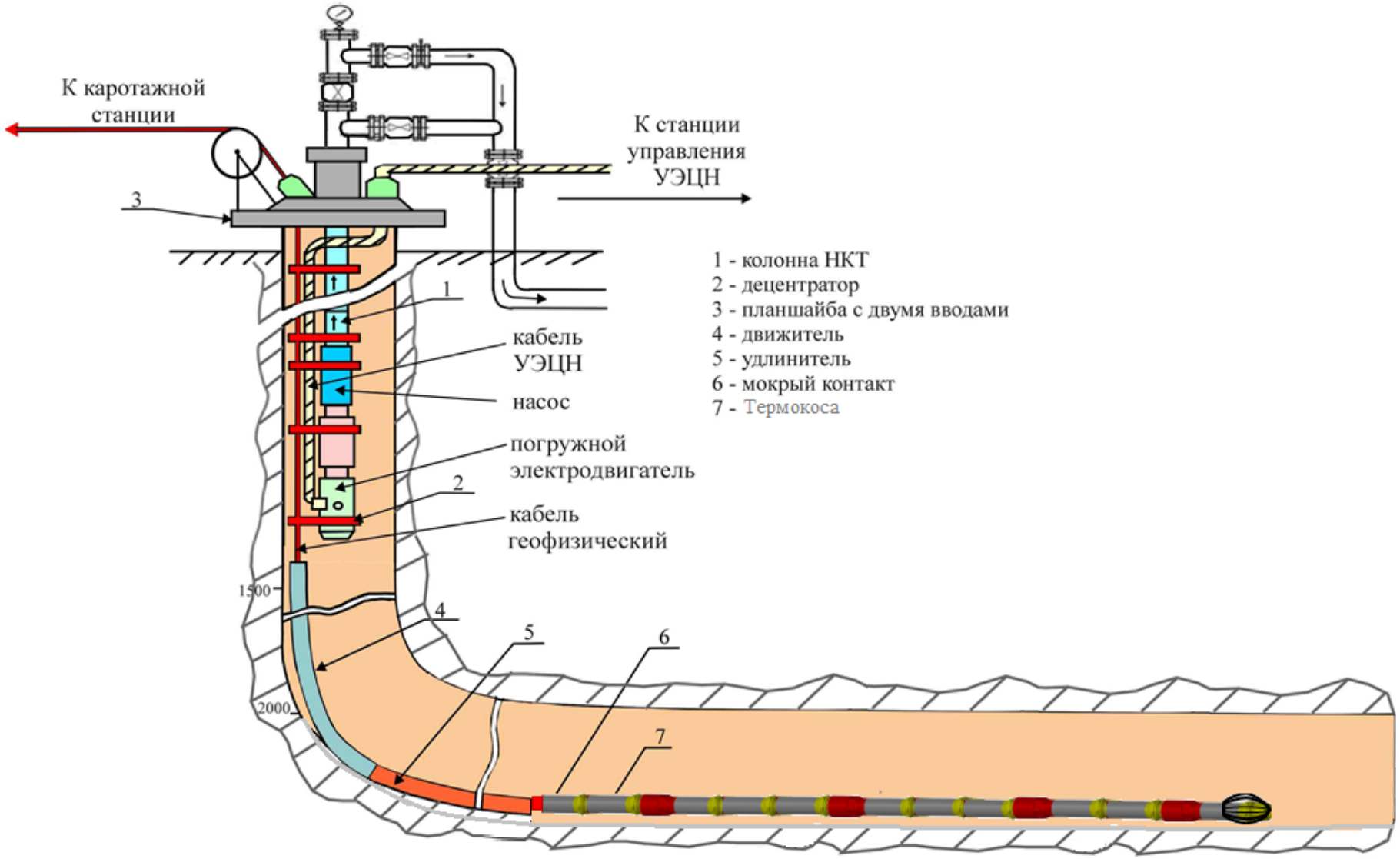
Общая длина СПМ "Термокоса" - 75м
Общее количество модулей - 66шт.
из них:
- **модулей температуры - 54шт.,**
  (18 модулей длиной по 0,5м)
  (36 модулей длиной по 1м)
- **модулей давления - 2шт.**
- **удлинительные модули по 3м- 10шт.**

Результаты моделирования

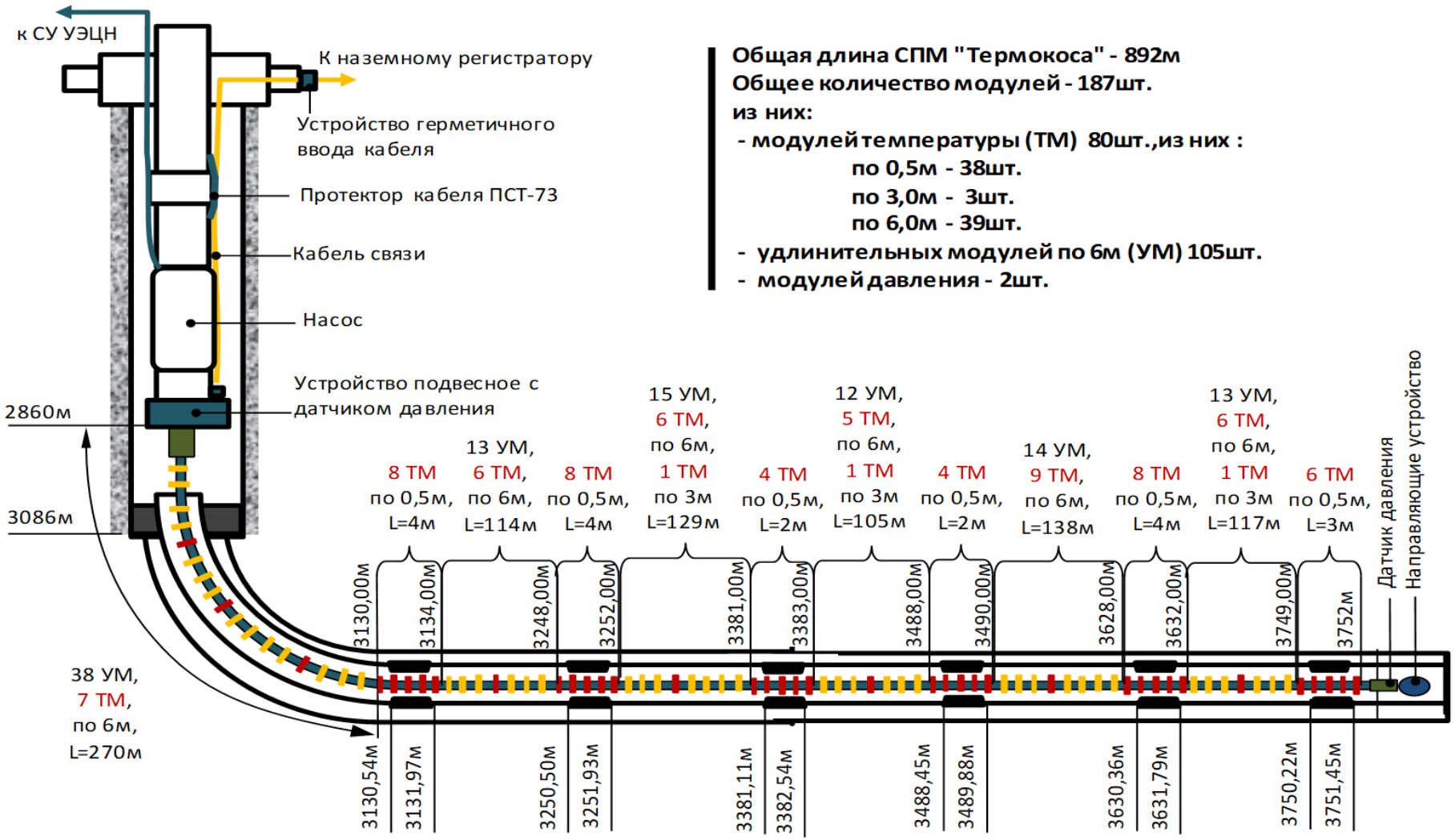


№ ИП	Интервал глубин	Оценочный дебит ,(м³/сут)	Доля работы, (%)
ИП 1	1317.5 – 1320.4	1.1	8.8
ИП 2	1327.9 – 1330.2	0.6	4.8
ИП 3	1338.2 – 1341.0	10.8	86.4

ПРИМЕР 2. ПРОФИЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ в ГС с оснащенной фильтром с добычей насосом ЭЦН с доставкой на Латераль. Совместный проект с Пермнефтегеофизика, реализация 4кв.2021г.



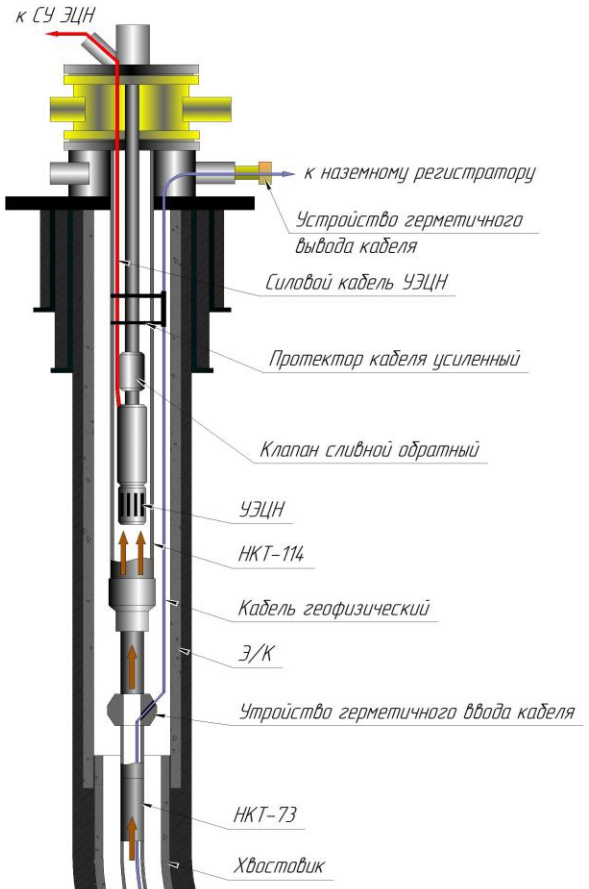
ПРИМЕР 3. ПРОФИЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ В ГС ПОСЛЕ МНОГОСТАДИЙНОГО ГРП с добычей насосом ЭЦН



Общая длина СПМ "Термокоса" - 892м
Общее количество модулей - 187шт.
из них:
- **модулей температуры (ТМ) 80шт.,из них :**
  - **по 0,5м - 38шт.**
  - **по 3,0м - 3шт.**
  - **по 6,0м - 39шт.**
- **удлинительных модулей по 6м (УМ) 105шт.**
- **модулей давления - 2шт.**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДОБЫЧЕЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ С ДЕЛЕНИЕМ НА 5 И БОЛЕЕ СЕГМЕНТОВ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГС С ДЕЛЕНИЕМ НА 5 И БОЛЕЕ СЕГМЕНТОВ СИСТЕМА TS-2

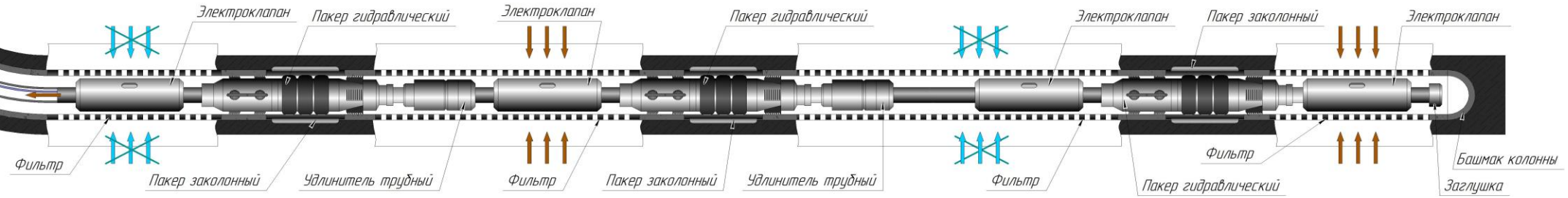


НАЗНАЧЕНИЕ

- Разделение горизонтальной скважины с хвостовиком фильтром 114мм на 5 и более сегментов с управлением добычи продукции в режиме реального времени.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Отключение высокообводненных сегментов при помощи электроклапанов
- Разделение на сегменты при помощи гидравлических пакеров 89мм с одновременной установкой всех пакеров.
- Онлайн контроль из офиса
- Снижение объемов добываемой воды
- Увеличение добычи нефти



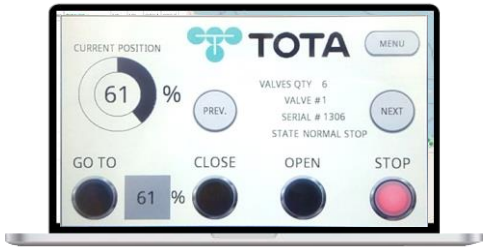
ТОТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМЫ TS-2

Югсон-Сервис
ПРОИЗВОДСТВЕННО-СЕРВИСНАЯ КОМПАНИЯ

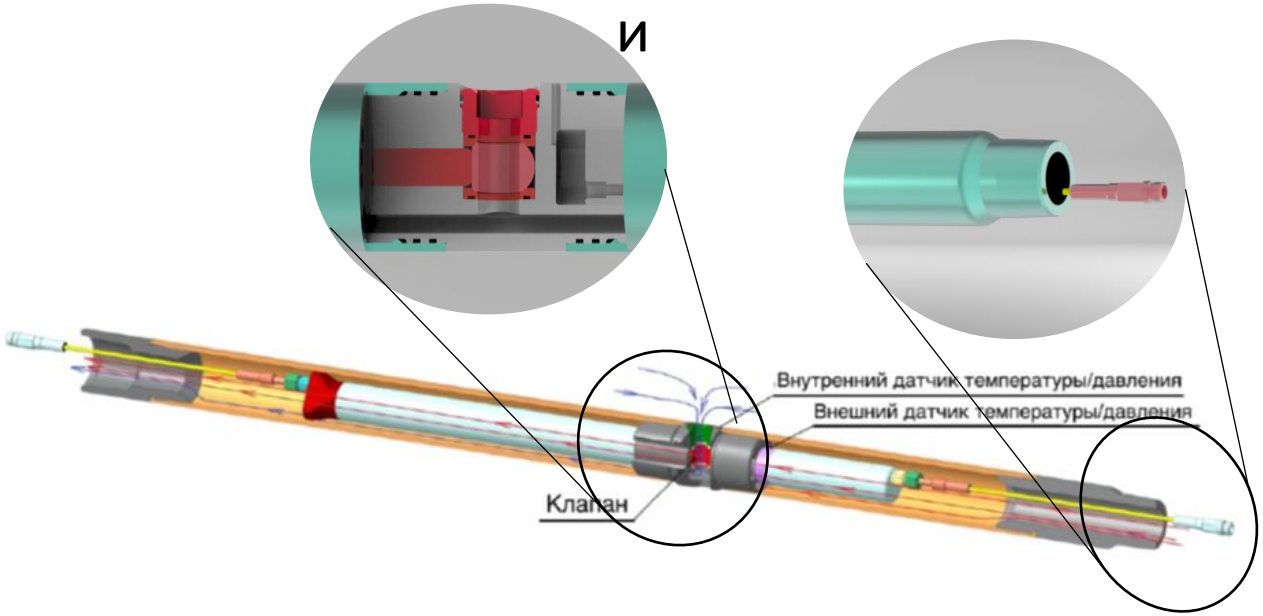
ВСО состоит из последовательно соединённых нескольких гидравлических пакеров в связке с трубными удлинителями и электроклапанами, расположенными между пакерами. Пакеры разработаны на базе серийного оборудования, успешно применяемого более 15 лет. Электроклапаны зарекомендовали себя, как надежное оборудование.

Пакер гидравлический ПГС-ЯГ-88-40-70

Удлинитель трубный УТ-88-40-70



Станция управления электроклапанам и



Клапан скважинный электроуправляемый

Технические характеристики компоновки

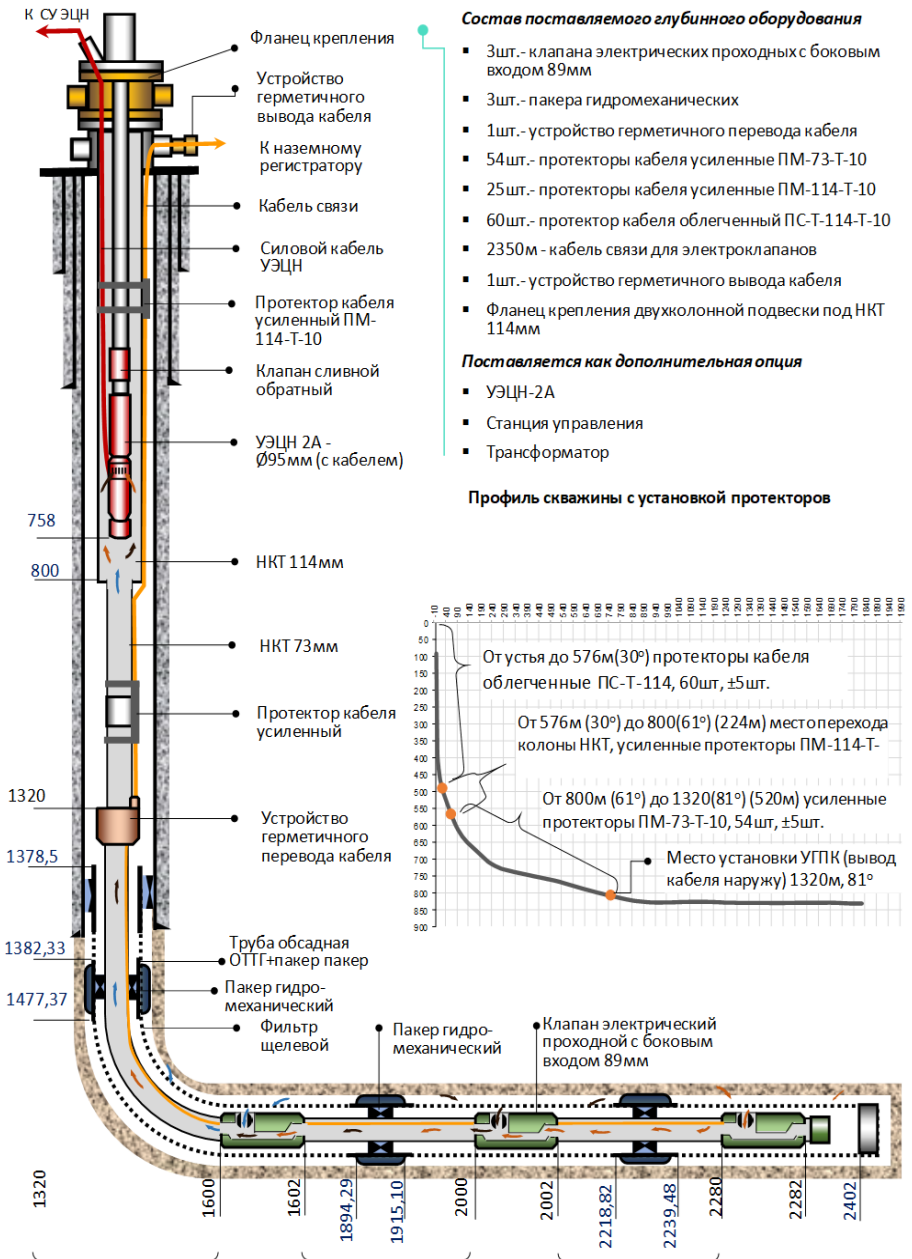
Условный диаметр и толщина стенок хвостовика – фильтра, мм	114 (7,5-9)
Диаметр пакер/эл.клапан, мм	89
Общий диаметр входного/проходного канала эл. клапана, мм Проходного канала пакера, мм	20/32 40
Максимальный перепад давления, МПа, не более	35
Давление посадки пакеров, МПа, не более	10/22
Усилие срыва пакеров, тс, не более	6
Рабочая среда	пластовая вода, буровой раствор, нефть, растворы кислот и щелочей
Температура рабочей среды, ^{0}С, не более	120

ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Установка опрессовки УО 1300 предназначена для создания давлений до 1300 атмосфер при опрессовке изделий в колонне.
Глубина скважины 5 метров.

Установка опрессовки УО 350 предназначена для проливки жидкости при испытании изделий в колонне 168мм под давление закачки до 350Атм.
Глубина скважины 30 метров.

Многосекционная горизонтальная скважина с комбинированной колонной и малогабаритным ЭЦН 2-А или 3



Состав поставляемого глубинного оборудования

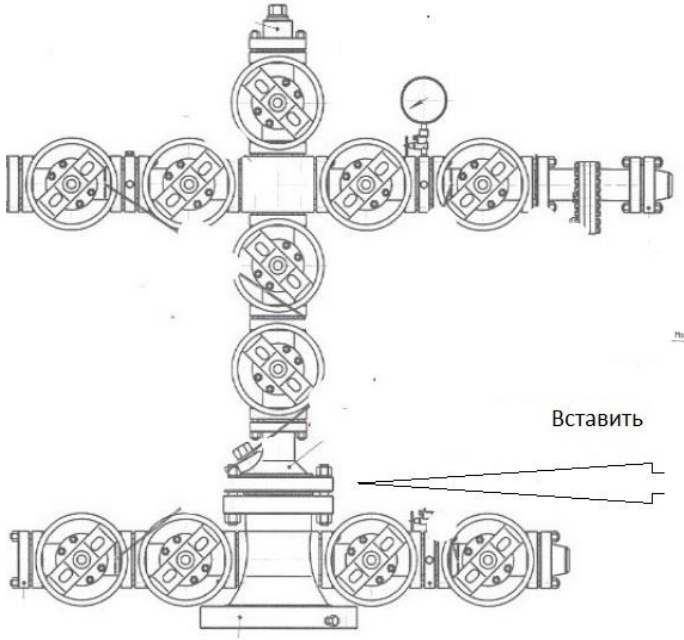
- 3шт.- клапана электрических проходных с боковым входом 89мм
- 3шт.- пакера гидромеханических
- 1шт.- устройство герметичного перевода кабеля
- 54шт.- протекторы кабеля усиленные ПМ-73-Т-10
- 25шт.- протекторы кабеля усиленные ПМ-114-Т-10
- 60шт.- протектор кабеля облегченный ПС-Т-114-Т-10
- 2350м - кабель связи для электроклапанов
- 1шт.- устройство герметичного вывода кабеля
- Фланец крепления двухколонной подвески под НКТ 114мм

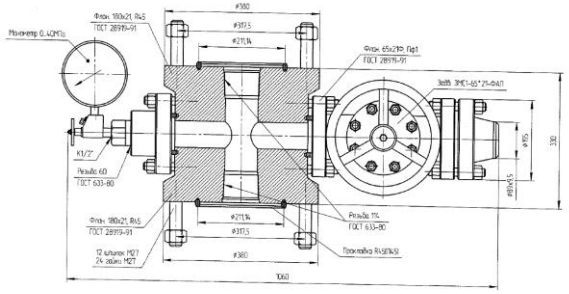
Поставляется как дополнительная опция

- УЭЦН-2А
- Станция управления
- Трансформатор

Профиль скважины с установкой протекторов

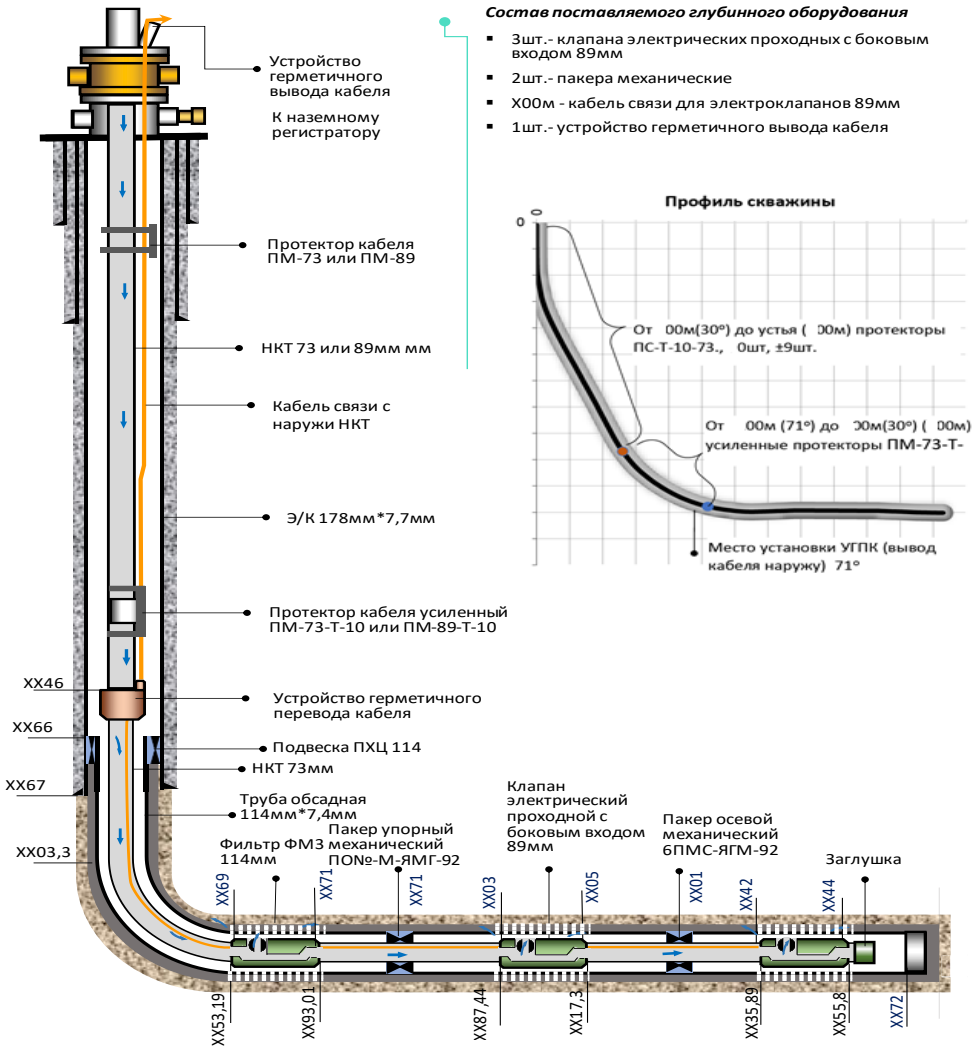
- Вариант для хвостовика – фильтра с равнопроходным диаметром не менее 99мм.
- В Фонтанной арматуре для подвешивания колонны 114мм предусмотрен тройник с задвижкой с одной стороны и фланцем с манометром с другой стороны, между трубной головкой и катушкой-трубодержателем.
- Добыча с насосом ЭЦН габарита 2А размещенных внутри комбинированной колонной 114мм с креплением НКТ 114мм с фланцу (Крестовина) крепления двухколонной подвески.





Цифровое Управление заводнением участка месторождения.
Реализация проекта: март 2021 года

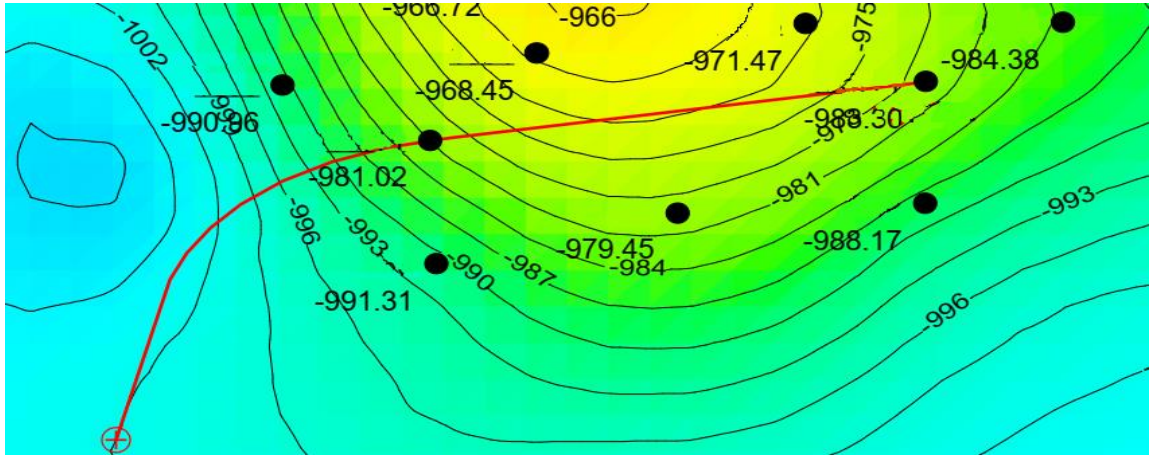
Схема компоновки TotaSystems-TS2 для адресного управления нагнетательной горизонтальной скважины



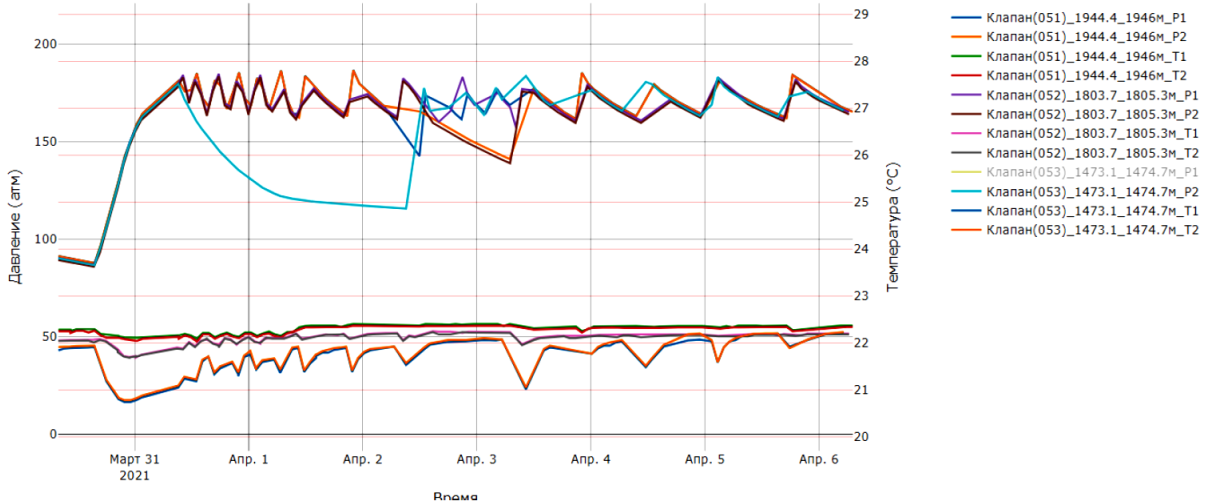
Состав поставляемого глубинного оборудования

- 3шт.- клапана электрических проходных с боковым входом 89мм
- 2шт.- пакера механические
- X00м - кабель связи для электроклапанов 89мм
- 1шт.- устройство герметичного вывода кабеля

Профиль скважины

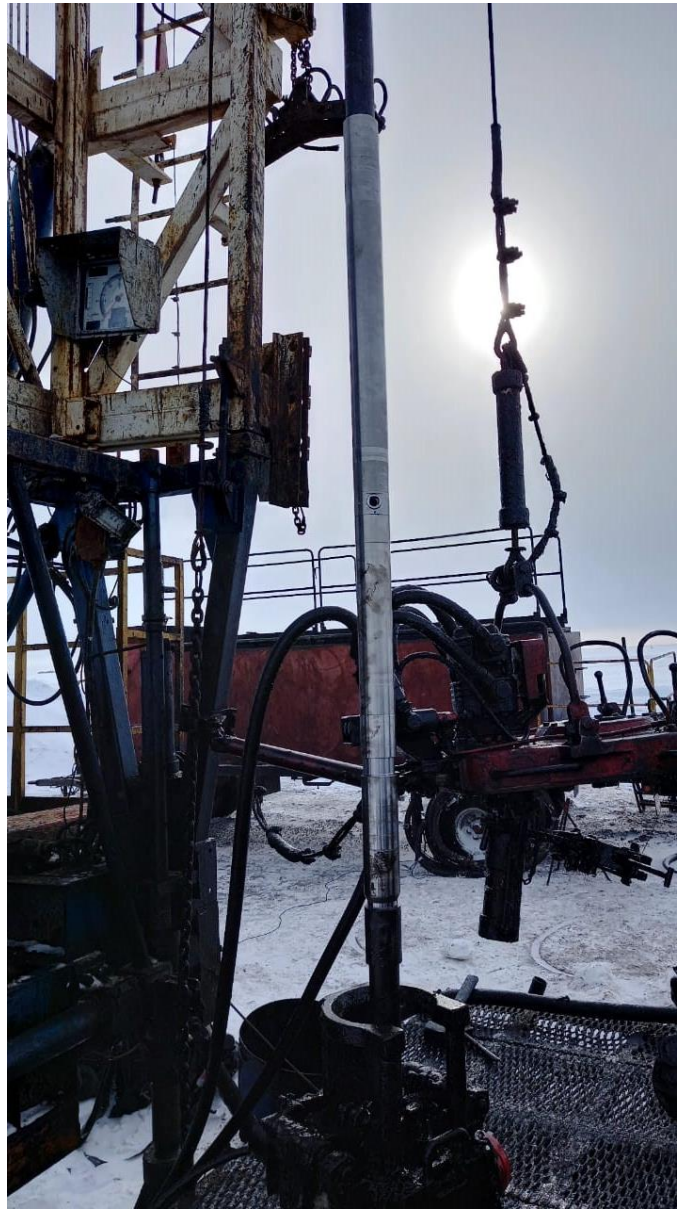


Профиль горизонтальной нагнетательной скважины



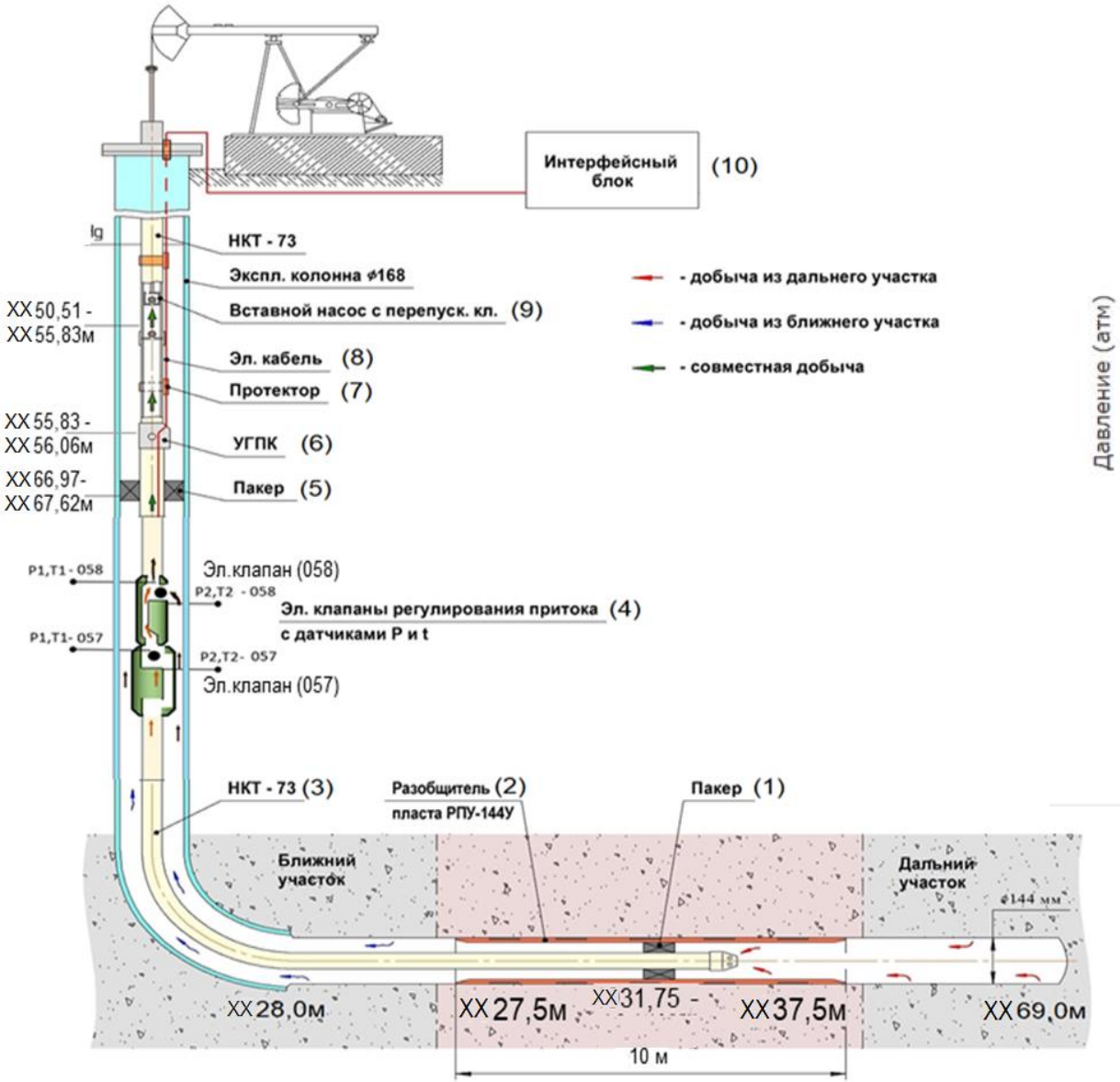
Замеры давления горизонтальной нагнетательной скважины

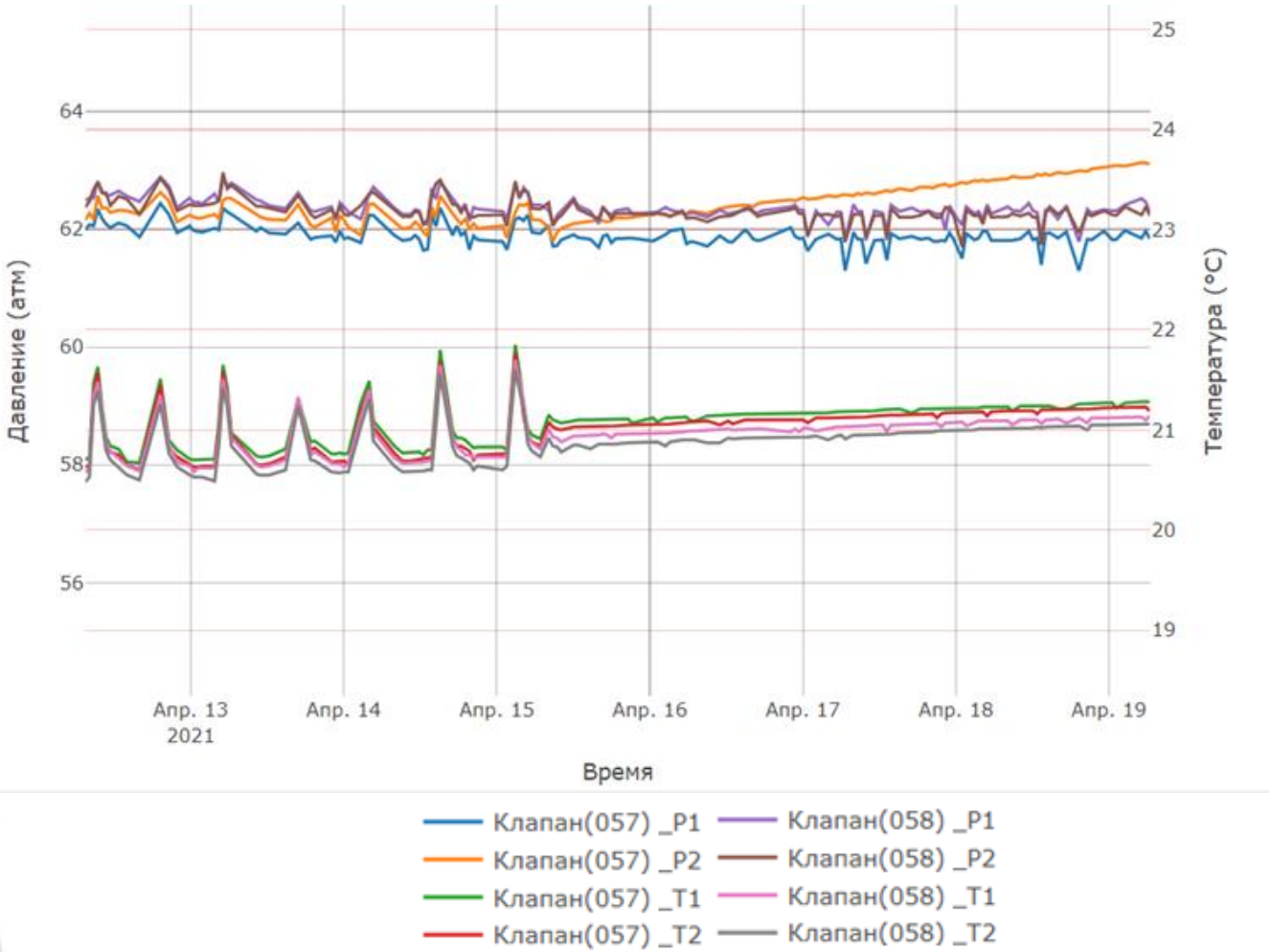
Управление заводнением участка месторождения. Скважинные работы.



Управление заводнением участка месторождения. Скважинные работы.

Проект по управлению добычей ГС с открытым стволом.
Реализация проекта: март-апрель 2021 года





Замеры давления при работе насоса

Проект по управлению добычей ГС с открытым стволом. Реализация проекта: март-апрель 2021 года

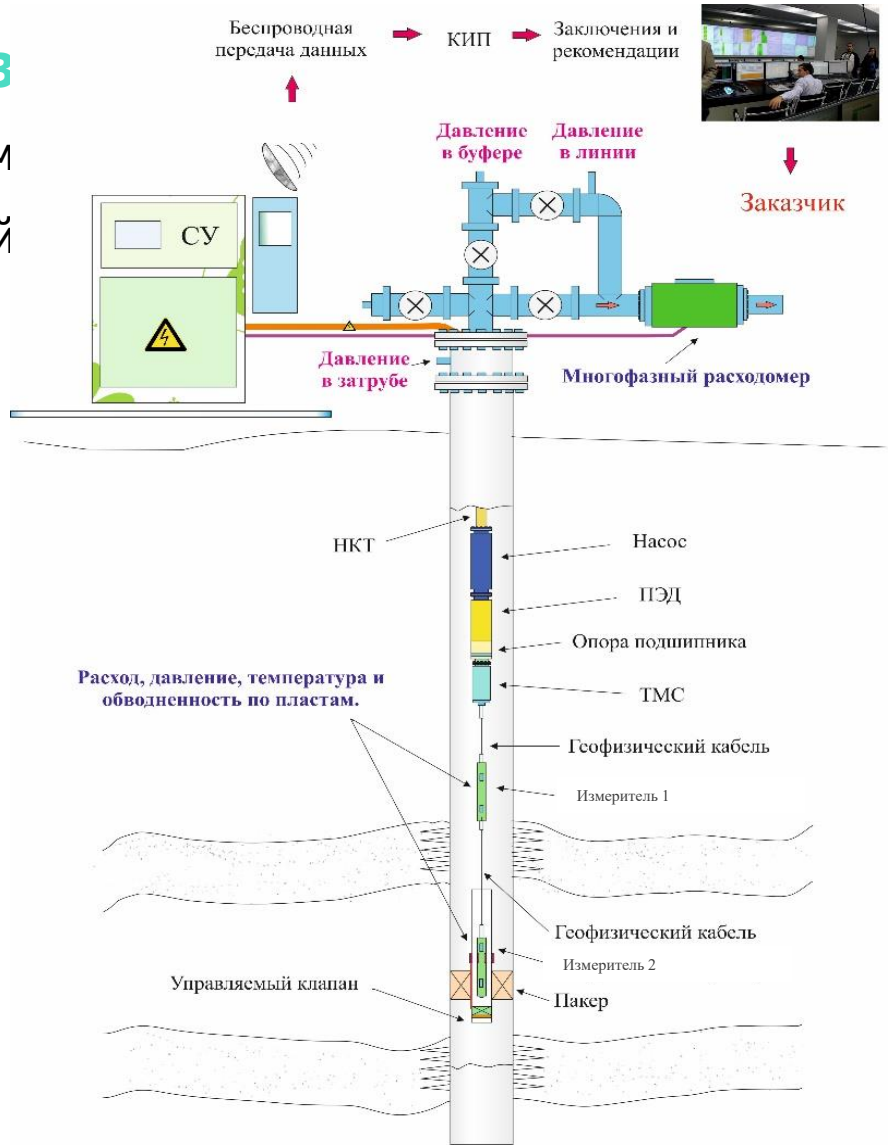
Проект по управлению добычей ГС с открытым стволом. Реализация проекта: март-апрель 2021 года

МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ДОБЫЧЕЙ И ЗАКАЧКОЙ МНОГОПЛАСТОВЫХ СКВАЖИН

Система внутрискважинного мониторинга Tota Systems ЭЦН-СИЗ

Система внутрискважинного мониторинга Tota Systems ЭЦН СИЗ

- это компоновка скважинных измерителей размещённый над объектом разработки или несколько измерителей в случае многопластовой разработки залежи, совместно эксплуатирующихся с помощью УЭЦН.



РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ:

Расход, Температура, Давление, Влагосодержание.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Питание и передача данных от измерительной системы обеспечивается через погружную термо-манометрическую систему (ТМС) электроцентробежного насоса (ЭЦН) и далее по силовому кабелю ЭЦН в станцию управления, с передачей информации на автоматизированное рабочее место.

Система внутрискважинного мониторинга Tota Systems ЭЦН-СИЗ

Поверхностный измерительный модуль – обеспечивает прием и передачу информации

Погружной блок телеметрии (ТМС) – прием данных от скважинного измерителя, измерение параметров работы ЭЦН, передача данных по силовому кабелю ЭЦН.

Кабель связи измерителей - подачи напряжения, питания и передачи данных со скважинного измерителя на наружный блок приёма информации.

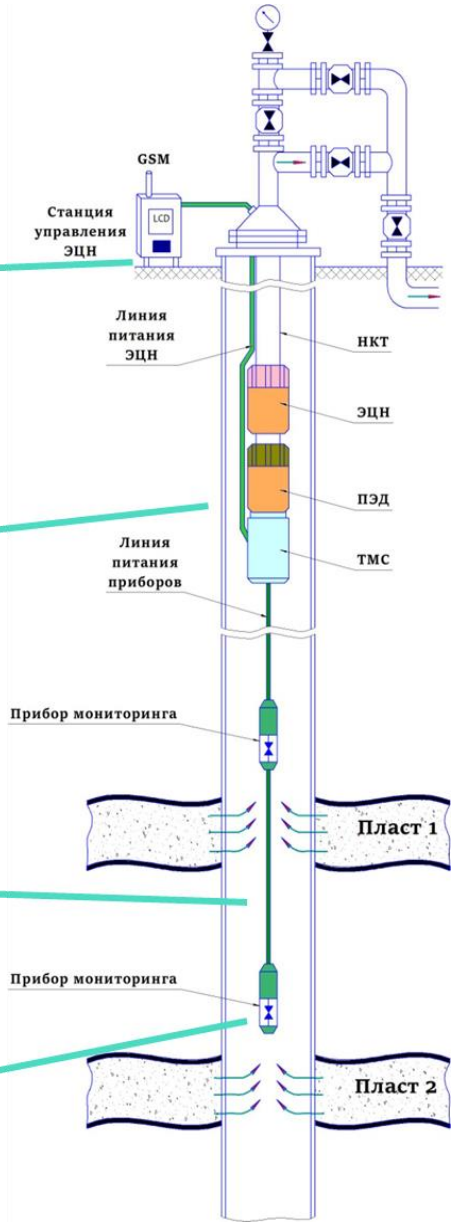
Скважинный измеритель – регистрация давления, температуры, обводненности, расхода. Измеритель имеет сертификацию по типу СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЯ.

Наземная станция Электон ТМСН

Погружной блок телеметрии Электон ТМСП

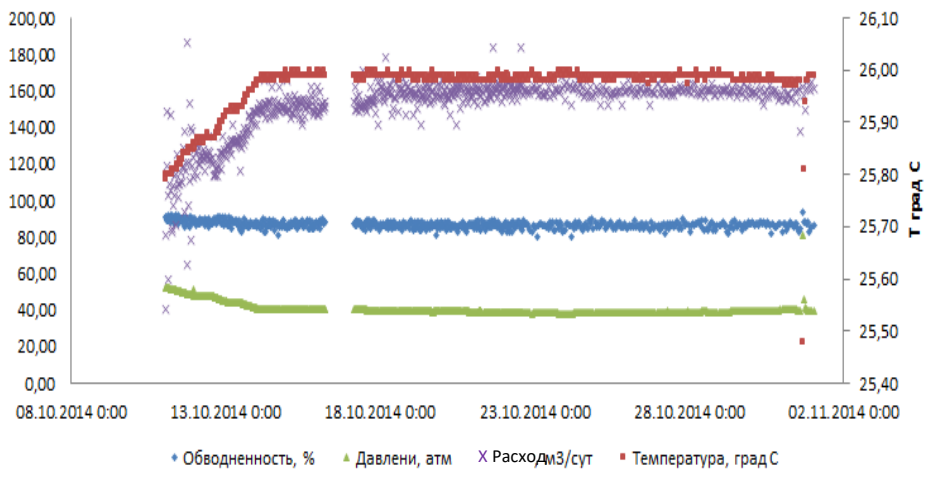
Кабельная оснастка

Комплексный прибор «Крон-4П»

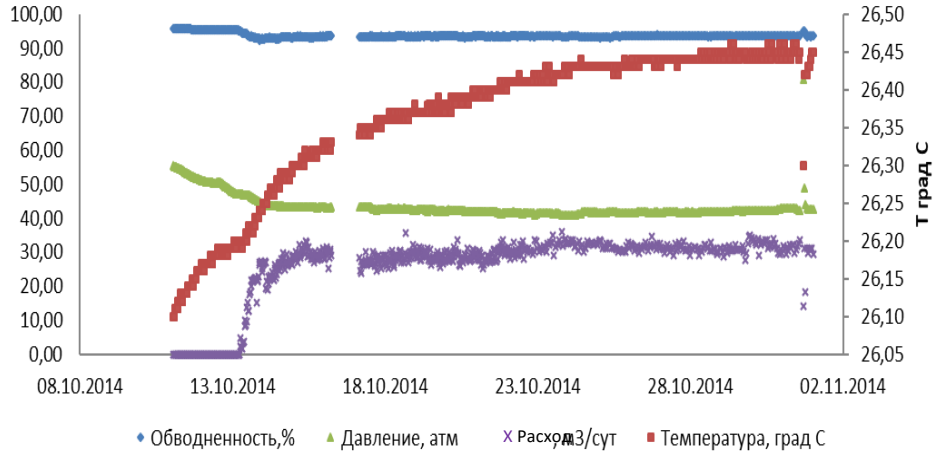


Система внутрискважинного мониторинга Tota Systems ЭЦН-СИЗ

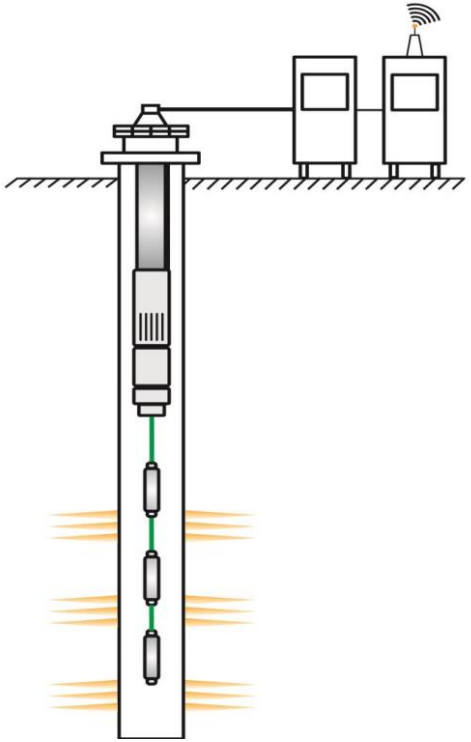
Замер верхнего скважинного измерителя



Замер нижнего скважинного измерителя



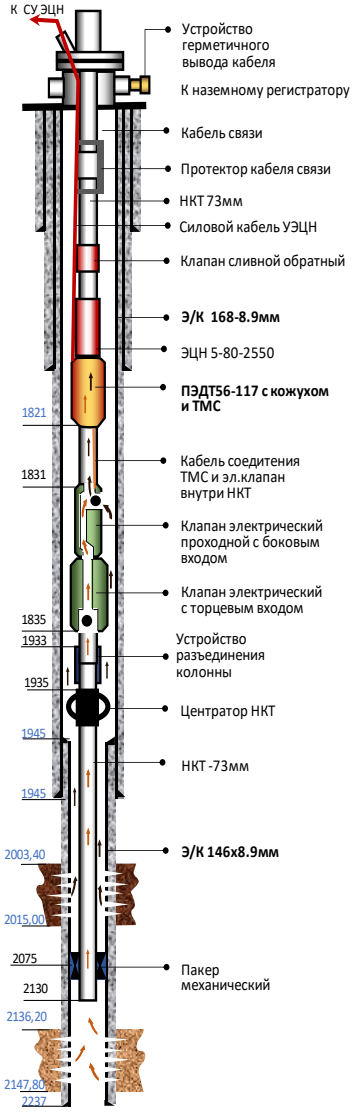
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ДОБЫЧИ 3х пластов



Характеристика	Значение
Диапазон измерения температуры, °С	от 5 до 150
Диапазон измерения давления, МПа	0 - 40
Диапазон измерения расхода, м3/ч	0,2 (0.08) - 60
Диапазон индикации влагосодержания, %	0-100
Время установления рабочего режима, мин	не более 5
Средняя наработка на отказ, ч	9500
Габариты: Диаметр модуль/расходомер, мм длина, мм	 42/60 1200

ТОТА Компоновка для управления добычи двух пластов.

Схема компоновки ГНО для ОРД скважины №1 с применением УЭЦН в кожухе и двойным клапанным устройством



Состав поставляемого глубинного оборудования

- Пакер механический-1шт.
- Центратор НКТ-1шт
- Разъединитель колонны НКТ-1шт.
- Клапан электрический торцевой-1шт.
- Клапан электрический проходной, боковой-1шт.
- Устройство герметичного вывод кабеля-1шт.
- Кабель связи-2450м
- Протекторы кабеля связи-250шт.
- Устройство герметичного вывода кабеля-1шт

Поставляется как дополнительная опция

- УЭЦН в сборе с кожухом
- Станция управления
- Трансформатор
- Кабель КРБП

Особенности технологии

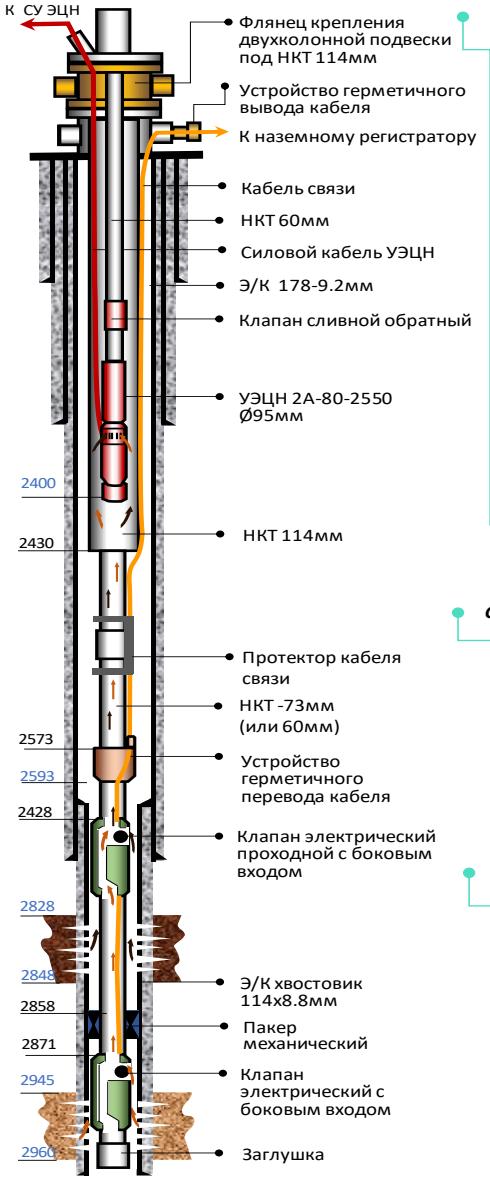
- Применение УЭЦН в кожухе. Кожух предназначен для обеспечения охлаждения электродвигателя и объединения потоков пластовой жидкости с разобщенных пластов;
- Использование двух клапанов один из которы диаметром 89мм с боковым входом и возможностью пропуска транзитом жидкость сни в верх, а второй 114мм (нижний) с торцевым входом;
- Устройство герметичного перевода кабеля обеспечивает надежное соединение глубинного кабеля связи с клапанам
- Устройство разъединени НКТ обеспечивает безопасное соединение отсоединение основной колоны НКТ от хвостовик с пакером.

Спуск компоновки производится в два этапа:

- На первом этапе в скважину на технологических НКТ спускают хвостовик НКТ с устройство разъединения, центратором и пакером. После посадки и опрессовки пакера производят отсоединение, в устройстве разъединения, и подъем технологических НКТ.
- На втором этапе в скважину спускают основную компонов и соединяют её со спущенным ранее хвостовиком в устройстве разъединения.

Основные достоинства компоновки

- ❑ Управление отбором жидкости с каждого пласта отдельно
- ❑ Прямой замер давления и температуры каждого из пластов
- ❑ <u>Возможность извлечения насоса и клапанов без срыва и подъема пакера</u>
- ❑ <u>Безопасность при извлечения насоса и клапанов за счет применения устройства разъединения.</u>
- ❑ <u>Простота и надежность за счет применения одного пакера.</u>



Состав поставляемого глубинного оборудования

- Пакер механический -1шт.
- Клапан электрический проходной, боковой -2шт.
- Устройство герметичного вывод кабеля-1шт.
- Кабель связи-2600м
- Протекторы кабеля связи-270шт.
- Устройство герметичного вывода кабеля-1шт

Поставляется как дополнительная опция

- УЭЦН-2А
- Станция управления
- Трансформатор
- Кабель КРБП
- Флянец крепления двухколонной подвески под НКТ 114мм

Особенности технологии

- Применение комбинированной колонны НКТ 114мм преходящей в НКТ 73мм
- Использование малогабаритного УЭЦН 2А наружным диаметром Ø95мм
- Использование двух клапанов 89мм с боковым входом и возможностью пропускать транзитом жидкость снизу в верх
- Устройство герметичного перевода кабеля обеспечивает надежное соединение глубинного кабеля связи с клапанами
- Флянец крепления двухколонной подвески под НКТ 114мм, устанавливается между нижним фланцем пьедестала и фланцем фонтанной арматуры

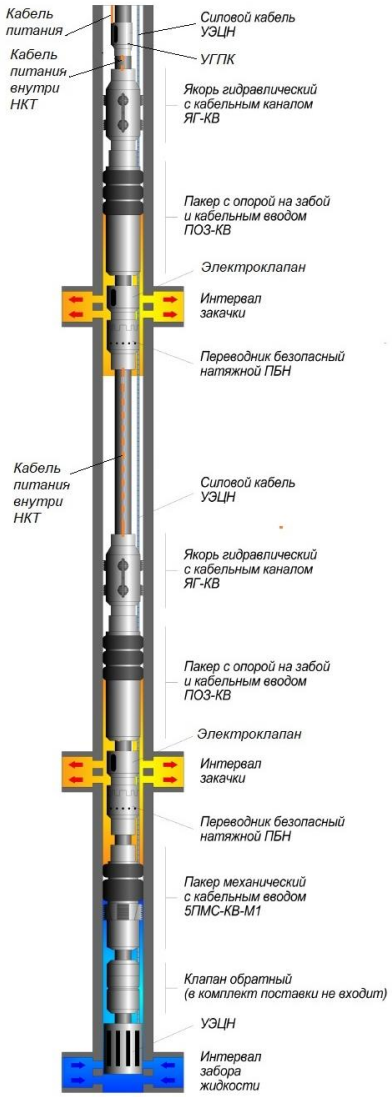
Спуск компоновки производится в два этапа:

- На первом этапе в скважину спускают комбинированную колону НКТ состоящею из НКТ 73мм и НКТ 114мм при этом на НКТ 73мм монтируются два клапана и пакер между ними. Глубинный кабель связи между электроклапанами проходит по внутренней полости НКТ 73мм и выводится наружу в устройстве герметичного перевода кабеля и проходит по внешней стороне комбинированной колоны до устья.
- На втором этапе внутрь комбинированной НКТ 114мм производят спуск УЭЦН 2А на НКТ 60мм.

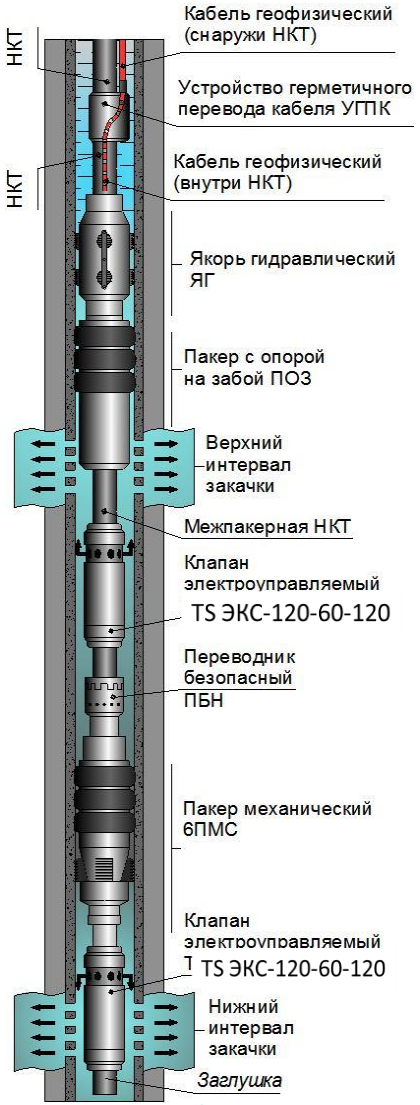
Основные достоинства компоновки

- ❑ Управление отбором жидкости с каждого пласта отдельно
- ❑ Прямой замер давления и температуры каждого из пластов
- ❑ <u>Возможность извлечения насоса без срыва и подъема пакера с клапанной системой</u>
- ❑ <u>Отсутствие необходимости глушить пласты при текущем подземном ремонте за счет закрытия клапанов посволяет:</u>
  - <u>сохраненить коллекторские свойства пластов</u>
  - <u>мгновенно выводить скважину на режим</u>
- ❑ <u>Возможность проведения ОПЗ в процессе эксплуатации не извлекая ГНО.</u>
- ❑ <u>Простота и надежность за счет применения одного пакера.</u>

Компоновка для управления закачки двух и более пластов.



внутрискважинная закачка

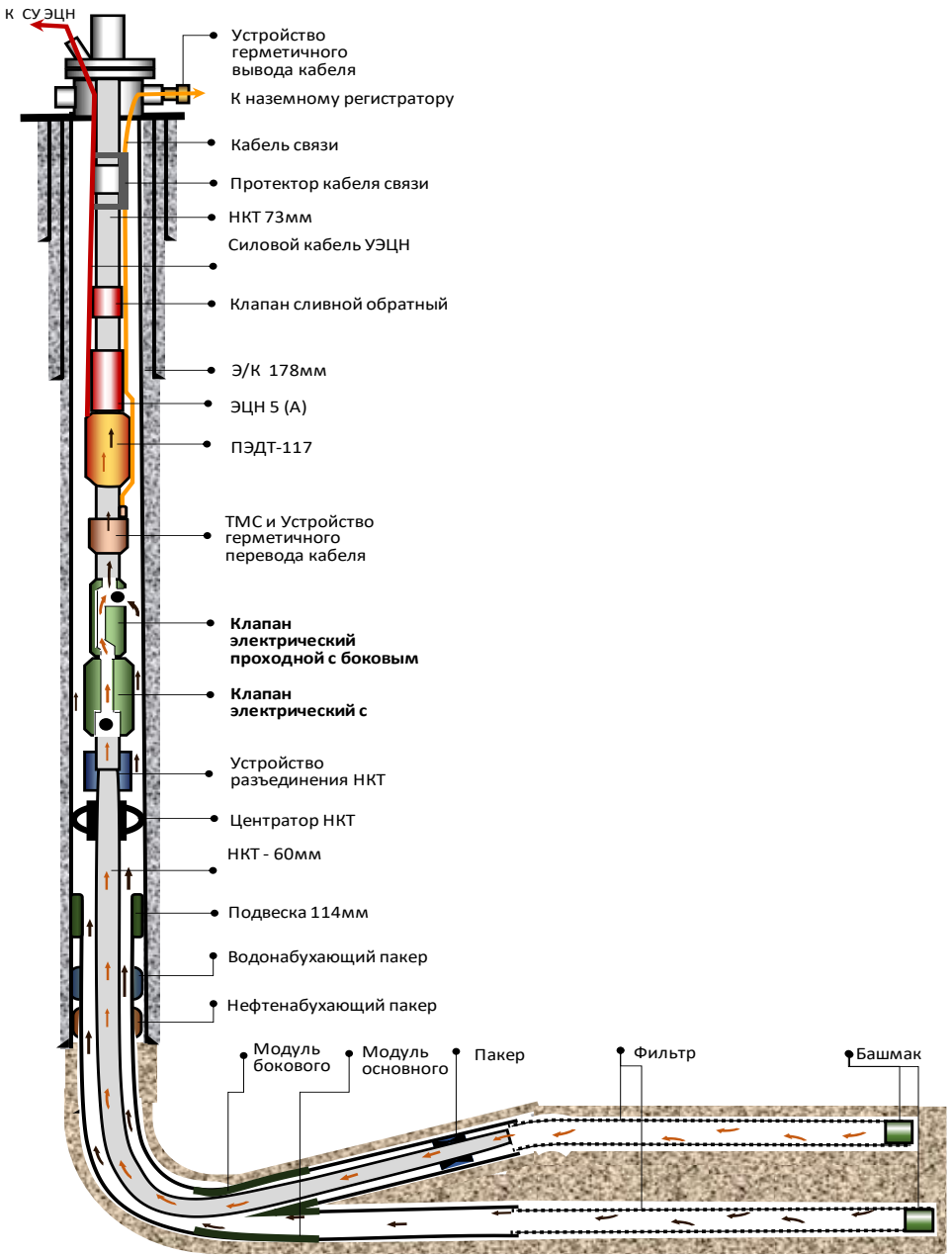


ОРЗ на 3 и более пластов

Регулирование закачки методом «штуцирование по времени»:

- Электроклапана запрограммированы на открывание-закрывание через заданные промежутки времени, поочерёдно, по времени.
- Таким образом, что бы расход 150 м3/сут. по скважине распределить на 3 сегмента по 50м3/сут. в каждый, необходимо каждый электроклапан открывать на приемистость 8 часов в сутки, закачка в пласты будет происходить порциями, пропорционально требуемым объёмам закачки.
- Осуществляется контроль давления и температуры в электроклапане (на входе и на выходе) в режиме «онлайн», они позволят в процессе эксплуатации корректировать объёмы закачки без остановки скважины.
- Полное открывание и закрывание клапанов обеспечит высокую надёжность их работы, так как рабочие элементы не будут изнашиваться и коксоваться.

КОМПОНОВКА ДОБЫЧИ ДЛЯ МНОГОСТВОЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ TAML



- Возможность применения в многоствольных скважинах по уровню
  - TAML 1, 3, 5 , когда основной и боковой стволы обсажены и зацементированы (технологическое оборудование для добычи крепится с использованием пакеров).

- Управление отбором жидкости с каждого пласта отдельно
- Прямой замер давления и температуры каждого из пластов
- Возможность извлечения насоса и клапанов без срыва и подъема пакера
- Безопасность при извлечения насоса и клапанов за счет применения устройства разъединения.
- Простота и надежность за счет применения одного пакера.

Системы мониторинга и управления добычей

Компания
ООО «ТОТА СИСТЕМС»
Ваш партнер при построении проекта
«интеллектуальное месторождение».

РОССИЯ, 423450, ГОРОД АЛЬМЕТЬЕВСК,

УЛИЦА ВОЛГОГРАДСКАЯ, ДОМ 29

- Заместитель генерального директора по инновационному развитию к.т.н. - Якин Михаил Владимирович тел.: +7(987) 493-25-58; michail.yakin@tota.systems

- Директор по развитию бизнеса - Береснев Вячеслав Викторович, тел.: +7 (917) 41-38-233; vyacheslav.beresnev@tota.systems;